

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-095828

(43)Date of publication of application : 02.05.1987

(51)Int.CI.

H01L 21/302

(21)Application number : 60-235160

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 23.10.1985

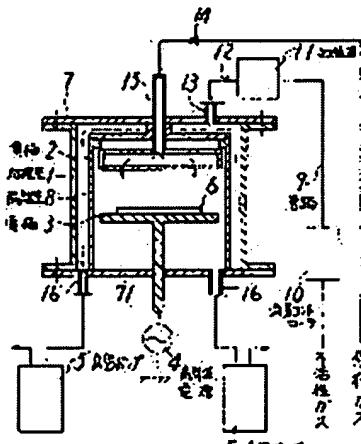
(72)Inventor : NAKATSUI FUJITSUGU  
FUKAMACHI MASAJI  
NAKAZATO NORIO

## (54) PLASMA PROCESSOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve the productivity of a processor by a method wherein an isolation chamber is provided to encircle electrodes in a plasma processing chamber while a piping system to feed heated inert gas is connected to the processing chamber.

CONSTITUTION: Parallel electrodes 2, 3 are opposingly arranged in a sealed processing chamber 1; one electrode 3 is connected to a high-frequency power supply 4; and material gas (a) is fed from the other electrode 2. An isolation chamber 8 is provided to encircle the inner electrodes 2, 3 in the processing chamber 1 while a piping system 9 to feed heated inert gas (b) to the processing chamber 1 is connected thereto. The flow rate and temperature of inert gas are controlled by a flow rate controller 10 and a heater 11. Finally and Al chloride produced by etching reaction mixed with the inert gas without condensation flows down into an exhaust port 16 to be exhausted by a vacuum pump 5.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

④ 日本国特許庁 (JP) ⑤ 特許出願公開  
 ⑥ 公開特許公報 (A) 昭62-95828

⑦ Int. Cl. 4  
 H 01 L 21/302

識別記号 厅内整理番号  
 C-8223-5F

⑧ 公開 昭和62年(1987)5月2日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全 6 頁)

⑨ 発明の名称 プラズマ処理装置

⑩ 特 願 昭60-235160  
 ⑪ 出 願 昭60(1985)10月23日

⑫ 発明者 中村 藤次 土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内  
 ⑬ 発明者 深町 正次 土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内  
 ⑭ 発明者 仲里 則男 土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内  
 ⑮ 出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
 ⑯ 代理人 弁理士 小川 勝男 外1名

明細書

発明の名称

プラズマ処理装置

特許請求の範囲

1. 内部でプラズマを利用して試料が処理される処理室内若しくは外に前記プラズマに影響を及ぼすことなく加熱ガスを前記処理室との間で内在する隔壁室を設けたことを特徴とするプラズマ処理装置。

発明の詳細な説明

(発明の利用分野)

本発明は、プラズマ焼却装置に関するものである。

(発明の背景)

内部でプラズマを利用して試料が処理される処理室を有するプラズマ処理装置には、例えば、ドライエッティング装置がある。図6図にはそのドライエッティング装置の代表例の断面図を示す。図6内に示すように、密閉された処理室1の中に2枚の半径の板板2、3を斜向させて設し、一方の電

板2に高周波電源4を接続し、対向する電極3からは原料ガスを供給できる構造になっている。処理室1には真空ポンプ5が接続されており、処理室1内のガスを吸引し排気できる。ドライエッティングを行う試料、例えば、ウエハ6に、Al膜層を施した面が電極2と対向するよう電極3の表面に沿く。ドライエッティングの処理工程としては、まず処理室1内の空気を排気した後に試料ガスであるSiCl<sub>4</sub>、CCl<sub>4</sub>、およびBCl<sub>3</sub>等のガスを供給し、処理室1の内部を所定の圧力である0.01～5 Torr程度にする。その状態で、電極3および3の間に高周波電力を与え、グロー放電で活性なイオン化を生じさせ、Al膜層に反応させてエッティングを行なう。エッティング反応によりアルミニウム塩化物（以下Al塩化物と記す）が処理室1の内面および電極2、3に付着し堆積するため、エッティング反応を不安定にさせたり、堆積物が壁となってウエハ6上に落下し物となる恐れがある。通常は定期的に、フランクを閉じ処理室1の内部を大気圧に開放し、堆積物を除去する必要がある。

## 特開昭62-95828 (2)

そのため、従来の装置に対しても次に記すような、堆積する付着生成物の除去法が考案されている。例えば、特開昭59-143073号公報では、加熱された不活性ガスを処理室1の中に導入し、触媒化物を服用させようになっている。しかし、この方法ではエッティング中の堆積を少なくすることはできず、不活性ガスで加熱するためにはドライエッティング装置の運転を中断することが必要となる。また、特開昭59-134832号公報に記載されているように、電極3のウェハ以外の部分を熱伝導性の悪い炭素製とすることにより、電極のウェハで覆われた以外の部分を高周にして反応生成物の付着防止を行っている。しかし、この方法では処理室1の内面には堆積がなされていないので不十分である。また、公知のドライエッティング装置の中には電極3に相当する電極の周辺に冷却されたリングを置いて、そのリングに反応生成物を付着させている例もあるが、充分な方法とは云えない。上記したリングの代りに冷却された棒状の部材を置いているが、やはり充分な効果は

期待できないのが実情である。

以上のよう、従来技術においては、運転中における反応生成物の堆積を防止し、また除去する有効な方法および装置がないため、フランジ7を開放して人手に削って処理室1の洗浄を行っている。そのため、処理室1の内面および電極3、電極3を大気環境に晒すことになり、腐食を生じるためにドライエッティング装置の信頼性の低下を招く。また、ドライエッティング装置の運転を止めると腐食があり、生産能力が低下する。

## 〔発明の目的〕

本発明の目的は、運転を中断することなく、また、処理室内部を大気環境に晒すことなしに処理室での反応生成物の堆積を防止し、また、除去することで、生産性および信頼性を向上できるプラズマ処理装置を提供することにある。

## 〔発明の概要〕

本発明は、プラズマ処理装置を、内部でプラズマを利用して試料が処理される処理室内若しくは外に並置プラズマに影響を及ぼすことなく加熱ガ

スを内配処理室との間で内在する隔壁室を設けた装置としたことで、運転を中断することなく、また、処理室内部を大気環境に晒すことなしに処理室での反応生成物の堆積を防止し、また、除去しようとしたものである。

## 〔発明の実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図、第2図によって説明する。第1図に、本発明を適用したドライエッティング装置の概観図と、ガスの供給と排気の管路および高周波電源等の接続を示す。第1図において、処理室1、電極2、3、高周波電源4、真空ポンプ5、ウェハ6およびフランジ7等は図6図におけると同様なものである。しかし、第6図と異なる点は、第1図において処理室1の内面に電極8、9を囲むように隔壁室8を設け、かつ処理室1に加熱された不活性ガスを供給する配管系を接続したことがある。不活性ガスの配管系は、電極9、流量コントローラ10、加熱器11、バルブ12から構成している。不活性ガスの流量および温度はおののの流量コントローラ10および加熱器11

によって所定の条件に調整することができる。バルブ12を開くと、所定の温度および流量の不活性ガスが、不活性ガス入口13より処理室1に供給されるとともに、流量を調整することにより隔壁室8内の圧力を調整できる。原料ガスは、バルブ14を開き、原料ガス入口15を通り電極3より隔壁室8内に供給する。第2図に隔壁室8の概断面を拡大して示す。第2図に示すように隔壁室8は円筒隔壁室および上部隔壁室から構成している。円筒隔壁室には、ステイ6を設け、上部隔壁室には、原料ガス入口15を挿入する挿入孔6を設ける。円筒隔壁室の内面の上端部近くに設けたステイ6の上端面と上部隔壁室との接続部は対密性は不要ないが、直前のセラミック等の成形、研削切削、研磨等の工作精度の範囲で、すき間はできるだけ小さくなるようにする。円筒隔壁室の下端部と処理室1のフランジ7との接続面、上部隔壁室と原料ガス入口15およびフランジ7との接続面についても、工作的な成形、研削切削、研磨等の精度範囲でなるべ

## 特開昭62-95828 (3)

く小さくする。

図1 図で、16, 16' はわのわの原料ガス用排気口および不活性ガス用排気口である。原料ガスは、排気口16から、真空ポンプ5によって処理室1の外に排気される。不活性ガスは、排気口16'から真空ポンプ5'によって排気される。

図2 図に示す隔壁室8を構成する材料としては、ウェハのドライエッティングを行う場合に異常状態を生じないようなアルミナ、石英、テフロン等の電気绝缘材料で、しかも700℃以上の温度範囲で長時間用できる材料を使用する。

以上のような隔壁室8を備えたドライエッティング装置を使用してウェハ上のAE膜膜のエッティングを行う場合は次のような操作を行う。最初に、処理室1内の空気を真空ポンプ5および5'により排気する。真空ポンプ5および5'による排気を妨げ、バルブ14を開き原料ガスを流し、次にバルブ12を閉き加熱された不活性ガスを、不活性ガス入口10より処理室1内に供給する。隔壁室8内の原料ガスの隔壁室1圧力は一定の条件で行う必要があるの

隔壁2と電極3上の間にグロー放電を発生させて、ウェハ6のエッティングを行うと、エッティング反応によりAE塗料を生じるが、隔壁室8に到達しても隔壁室8が700℃以上に昇温しているため、接触することなしにガスに混入して排気口16に投入し、真空ポンプ5によって処理室の外に排気される。上記のようにして、反応生成物のドライエッティング装置内への付着を防ぐことができる。

次に、第3回～第5回に、本発明の他の実施例を示す。第3回で、第1回と異なる点は隔壁室17の構造と、それに伴って真空ポンプを1台にした点にある。第4回に、隔壁室17の横断面を示す。図4内に示すように、隔壁室17は内隔壁171、上部隔壁172、底部隔壁173、支持台174とから成る。内隔壁171にステー175を設け、それに上部隔壁172を設くことおよび上部隔壁172に原料ガス入口15の挿入孔176を設けることは、図2回の場合と同じである。第4回で、第2回に示す隔壁室17と異なる点は、底部隔壁173、支持台174を設けたことにある。底部隔壁173には原料

で、隔壁室8の内部に不活性ガスが流れ込まないようになります。この場合、図2回からわかるように隔壁室8の上部隔壁172に原料ガス入口15を導入した部分、上部隔壁172と内隔壁171との接続部、内隔壁171とフランジ12との接続部には、すき間を形成しているが、それらのすき間をガスが通り抜ける抵抗は、隔壁室8の外側と処理室1の内面との空間によって形成される通路のガス流れに対する抵抗よりも大きい。したがって、処理室1内に供給された不活性ガスは、隔壁室8の外側に沿って隔壁室8を加熱しながら流れ、排気口16に流入し、真空ポンプ5'によって処理室1の外側に排気される。一方、原料ガスは、電極2から隔壁室8内に導入し、内隔壁171と上部隔壁172のすき間から少量は不活性ガスに混入するが、従来技術と同様に大部分は隔壁室8の方向に向って落下し、排気口16に流入し真空ポンプ5'により処理室外に排気される。不活性ガスの温度は、上記の条件下で隔壁室8の温度が700℃以上となる程度に調整する。高周波電源4によって電

ガス通気孔177が1個以上開けてある。隙間ガス通気孔177の孔径は、電極2を通じて供給される原料ガスを真空ポンプ5で排気できる程度であれば、小さいほどよい。また、底部隔壁173の一面には室内となる止め板178が設けてあり、そこに第4回に示すように支持台174を挿入する。底部隔壁173の中央に隔壁2の給18を挿入する給孔179を設ける。挿入孔179の直後は、原料ガス入口15が容易に挿入できる範囲で原料ガス入口15の外径に近い寸法であればよい。また、給孔179の直後は、給18を容易に挿入できる範囲で給18の外径にできるだけ近い寸法であればよい。また、支持台174の端面には、不活性ガス通気孔1710を1個以上開ける。不活性ガス通気孔1710の直後は、なるべく大きく、数はできるだけ多くする。

以上のような隔壁室17を備えたドライエッティング装置を使用してウェハ上のAE膜膜のエッティングを行う操作は、先の第1回の場合とほぼ同じであるが、エッティングガスの漏洩性が弱く、不活性ガス用の真空ポンプを使用可能な時に、次のような

## 特開昭62-95828 (4)

理由により、真空ポンプが1台で運転できる利点がある。第3図の実施例でも隔壁室11内の原料ガスの圧力は一定の前に調整されているので、不活性ガスの圧力は、不活性ガスが隔壁室11に流れ込まない程度に調整する。第3図に示すように隔壁室11の、上部隔壁112に原料ガス入口16を挿入した部分および上部隔壁112と円筒隔壁111との接続部は、単に接続しているだけで、すき間を形成しているが、そのすき間をガスが通り抜ける抵抗は、隔壁室11の外側と処理室1の内面との空間および支持台114に開けられた不活性ガス通気孔1710によって形成される漏路の抵抗よりも大きい。そのため、処理室1内に供給されたガスは、隔壁室11の外側と処理室1との間に形成される漏路を通りて処理室1の底部の排気口16から真空ポンプによって排気される。原料ガスは、電極2から隔壁室11に挿入し、隔壁室11の上部に形成されるすき間を通り少量は不活性ガスに混入するが、従来技術と同様に大部分は電極2方向に向って流れ、隔壁室11の底面の底面ガス通気口177を通りて

出口16に流入しポンプ5によって処理室1の外に排気される。不活性ガスの圧力を、隔壁室11の底面が7.0°C以上になるように調整することにより、第1図、第2図に示す実施例におけると同様に、反応生成物のドライエッティング装置内への付着を防止できる。

なお、以上の実施例では、処理室内に隔壁室を設けているが、この点としても良い。また、プラズマ処理装置としては、この他に、反応生成物が処理室底面に付着して堆積可能な装置、例えば、グラスメタCVD装置であっても適用上の問題は特にならない。

## 〔発明の効果〕

本発明は、以上説明したように、運転を中断することなく、また、処理室内部を大気環境に晒すことなしに処理室での反応生成物の堆積を防止でき、また、除去できるので、プラズマ処理装置の生産性および信頼性を向上できる効果がある。

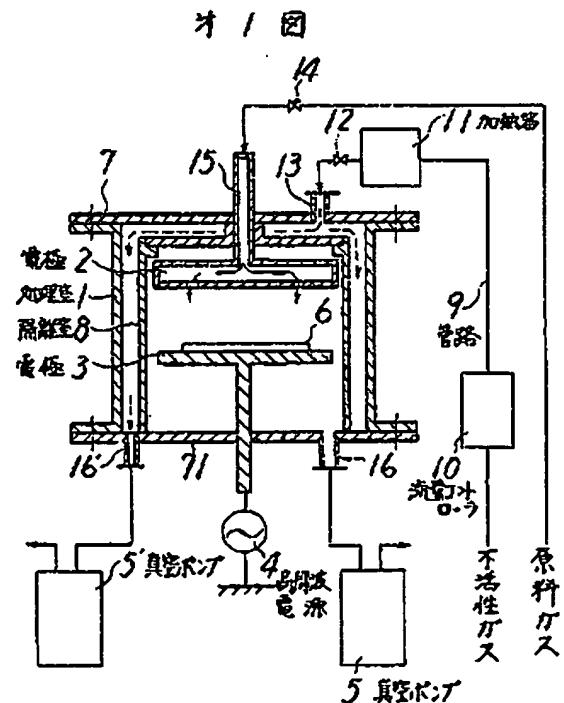
## 図面の簡単な説明

第1図は、本発明によるプラズマ処理装置の一

実施例を示すドライエッティング装置の構成図、第2図は、第1図の隔壁室の断面図、第3図は、本発明によるプラズマ処理装置の他の実施例を示すドライエッティング装置の構成図、第4図は、第3図の隔壁室の断面部図、第5図は、同じく底面からみた平面図、第6図は、ドライエッティング装置の従来例を示す構成図である。

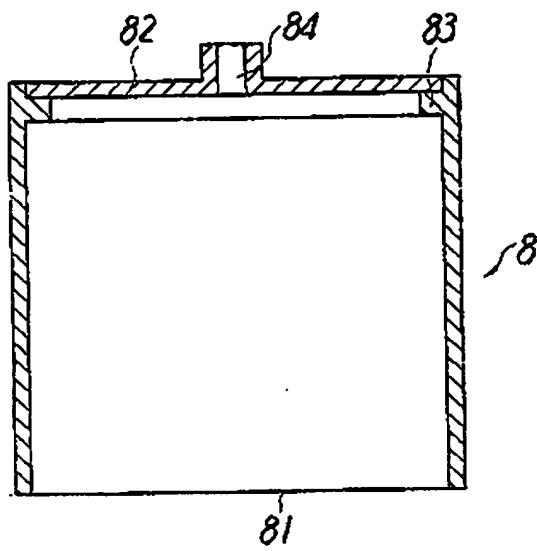
1……処理室、2……電極、4……高周波電源、5, 5'……真空ポンプ、6, 17……排気口、9……管路、10……流量コントローラ、11……加熱器

代理人弁理士 小川田男

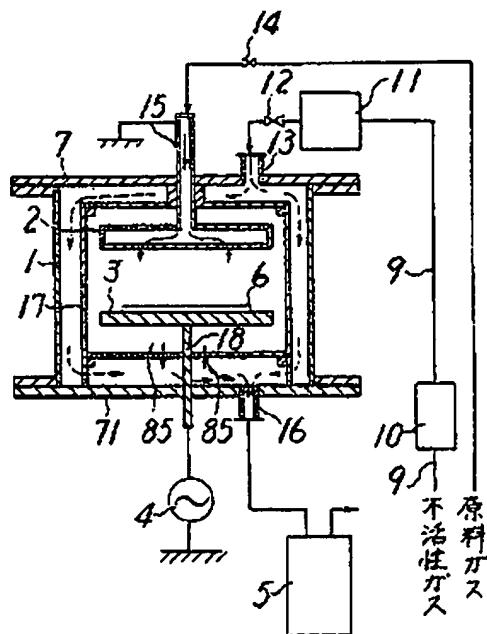


33-62-95328 (5)

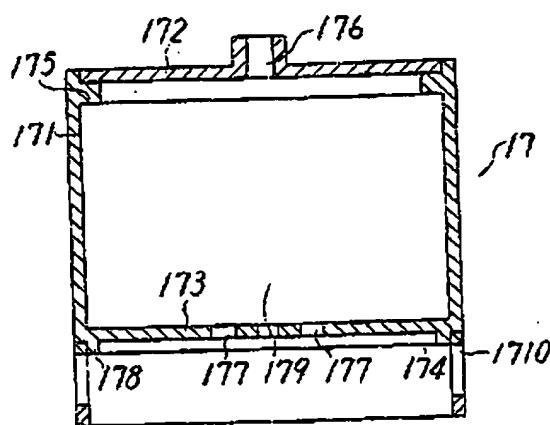
## 牙 2 圖



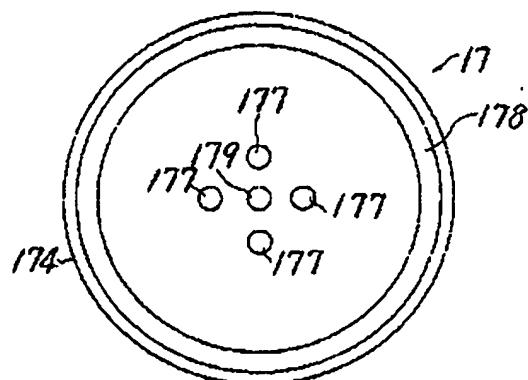
才 3 圖



## 才 4 圖



才 5 因



特開昭62-95828(6)

才6 図

